

Hans Erich Gubela Sr.
77887 Sasbachwalden
Germany

Body or structural component of a rope-shaped triple reflector
and/or a mold for molding triple reflectors

Abstract

Body or a structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold elements for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to patent 42 36 799, characterized in that--at one edge (4) of a rope (3)--a first bevel, which forms a first reflection surface (12) over the entire length of the rope, is ground or cut in one grinding or cutting direction (1), which bevel starts in the middle (15) of the rope, whereupon the edge (5) of the rope (3) adjacent to the cut-off edge (4)--to form other reflective surfaces (13, 14)--is provided with a multiplicity of notches (6) by grinding or cutting in a direction (2) transverse to the longitudinal direction of the rope (3), relative to the first grinding or cutting direction.

Description

The invention relates to a body or a structural component that, as a translucent body, forms a rope-like triple reflector that can be used for reflecting bodies and plates, or as a reflecting element for reflecting films, or that, as a non-translucent body or structural component, is the shaping element of the mold for molding high-efficiency triple reflectors, whereas the special feature of the rope is a bevel in the longitudinal direction of the rope that forms a first reflective surface.

The invention is an additional patent to patent 42 36 799.

In GB-PS 269 760 a mold is described by which the production of the cubical reflective surfaces takes place by using individual pins. Here the pins for the molds for cubical triple reflectors are assembled. For this purpose, the pins are sharpened in three directions so that a complete cube corner emerges.

In company publication 10/490/12021 of the plexiglass manufacturer Röhm, Damstadt, with the title "Injection Molding of Retro-Reflectors," the cubical reflector structure is called "Perkin Elmer pyramids." This structure clearly differs from other triples and is generally considered the most efficient reflecting structure for triple reflectors because it can retro-direct almost all incoming light to the light source.

Among the manufacturers, this light reflection is called retro-reflection to clearly distinguish it from the term "simple reflection." It has turned out that the cubical Perkin Elmer pyramids can no longer be produced error free and economically with hexagonal pins if the pyramids form microstructures that are supposed to be one decimal power or more smaller than the Perkin Elmer pyramids until now. The pins would become too thin and too numerous.

The mentioned GB-PS 269 760 also shows another development of the mold that consists of two tilted, superimposed plates with notches. However, the difficulty in the case of the microstructures is to position the plates with respect to each other in such a way that a precisely evenly structured Perkin Elmer pyramid surface results.

First, the lamellae have to be inserted into the mold with an accurate angular tilt. In case of damage to a lamella, exchanging it has been made very difficult because the other lamellae thereby lose their position. However, the position of each lamella with respect to the adjacent lamellae must be absolutely accurate so a correct cubical triple structure is generated. Therefore, assembling the lamellae without misalignment is possible, with microstructures, only under the microscope, with the greatest care. Already the smallest misalignment of the lamellae with respect to each other makes the reflective action of the triples to be molded considerably worse.

If a lamella is positioned erroneously and the error is not immediately recognized, not only these lamellae but also all subsequently imposed lamellae have to be re-positioned to rectify the error.

To produce a larger reflective surface, the lamellae must, if at all possible, be at least as long as the width of the reflective surface. The reason for this is that, when a lamellar track is extended by several lamellae behind each other, joining them will entail even more errors. If, in addition, it is attempted to represent the triple surface as arched, the number of positional errors can hardly be controlled in the microfine lamellae.

In lamellar technology, these problems already occurred early on in the conventional coarse structures so that today molds are built practically exclusively from individual pins for the production of triple surfaces. The lamellar technology of the mentioned GB-PS 2 6970 cannot solve the task of producing microstructures economically.

The present invention is based, on the one hand, on the task of providing mold elements with which especially precise Perkin Elmer pyramid surfaces can be molded--in particular, also in view of the production of microstructures--and, on the other hand, on

the task of providing reflective bodies or structural components that can be used as a reflective yarn or can be used as high-precision reflecting elements of a film or of another reflecting body.

These problems are solved by the features of patent claims 1 and 2. The other patent claims 3-11 show other advantageous solutions for the different mentioned tasks.

The present invention makes it possible to create reflective microstructures that approximate the Perkin Elmer pyramids (claims 1 and 4)--for instance, for reflective yarns--and/or make possible the complete, precise molding of Perkin Elmer pyramids (claim 2) for retro-reflector molds, for refractors as such, or for reflective films. For this purpose, optically suitable materials can be used such as glass, thermoplastic or duroplastic synthetic materials--for instance, polymethylmethacrylate, polycarbonate or polyester, polyethylene, polypropylene or nylon that are molded by casting, injection molding, or stamping.

Among the bodies or structural components according to the invention, the important reflective surfaces are produced by only two grinding or cutting directions. Of course, these surfaces can also be produced by pressing--for instance, by squeezing between gear wheels.

The reflecting surfaces can be produced in the microstructure and can be a shaping mold element or a self-reflecting element of reflectors, reflective sheets, sheet wear, and flexible and/or windable reflective film, reflective yarns, or reflective yarns in blended fabrics and non-woven materials.

Claims 1 and 2 also show the solution to the problems with the mold structure by the correct design of the mold elements. These are tasks that could not be solved by the above-described GB-PS 269 760 in the form of a lamella system.

Because of the lateral notches (claim 2) of the ropes according to the invention--which give the ropes a cross-section that corresponds to a line-up of hexagonals--the bands always lock together into rope packages with a precise fit when assembled. Because, in addition, the ropes with their lateral profile stand vertically in the mold, they can easily be exchanged. Also, if during the opening of a rope package and the exchange of a rope the cohesion of the rope is basically loosened, only a lateral pressure is needed for the ropes to automatically join together again in their precise position because of their lateral structure.

The ropes can also be of different lengths and be arranged one after the other in such a way that they prolong the rope track by the fact that one rope follows the other.

Therefore, the ropes correspond to structural elements that, placed against each other with an overlap, always form a strong combination of ropes.

Also, ropes of different lengths can be joined together in different directions, to the extent that the positions of the ropes comply with the basic grid of a hexagonal honeycomb structure. The positioning of the ropes with respect to each other does not require any special expenditure because the ropes inevitably join together because of the structure of their sides. Therefore, also arched reflective surfaces can be produced in a simple manner because, even when the underground on which the ropes are positioned vertically, is arched, they automatically join with a precise fit because of their lateral profile.

The same advantage is evident when the ropes have different heights to produce, for instance, a complex galvano structure. Even then, the ropes according to the invention can be assembled into a closed reflective surface in an equally simple manner because the ropes are forced into position with respect to each other by the profile.

Just as the handling is improved in mold construction by the ropes according to the invention, also special reflective films can be produced with cubical microstructures. If films are embossed in the plastic material, the latter frequently loses the precise embossed image because of the shrinkage and resetting properties of the synthetic material. Similar things hold true for the stamping of glass bodies.

If one wants as high an image accuracy as possible, it is recommended to cast the reflecting surfaces--in this case, the individual triples--for instance, from a duroplastic synthetic material and subsequently connecting them with a film or plate--for instance, by gluing--whereas the reflective bodies adhere, with their light-entry side, to the transparent film.

Here the problem occurs again with the microstructures that the individual triples are too small to apply them in the correct position onto the carrier film. By using the ropes according to the invention, one arrives at reflective elements whose length one can determine so that technically a greater contact surface is available between the rope-like reflective element and the carrier film.

If, in addition, the ropes have a lateral profile as described in claim 2, the rope-like elements join together because of the profile on the side (Fig. 27), but they can remain movable with respect to each other if they are connected to the carrier film only at their light-entry side which, in the aggregate, benefits the mobility of the reflective film.

The shape of the claimed bodies or structural components will be shown by the example of some preferred embodiments of the ropes according to the invention, using the drawings. For better understanding, the configuration is built up in individual steps.

Shown in the drawings are:

Fig. 1: A band lying on its narrow side, called a rope (3), that forms the point of departure in the other steps, by way of example (at the same time represented in Fig. 9, 10);

Fig. 2: The rope (3) ground in the first grinding or cutting direction (1), with the broken edge (4) through which the first reflective surface (12) is generated (represented at the same time in Fig. 11, 12);

Fig. 3: The reflective surfaces (13, 14) generated by notching the two respective sides of the notches. This body is to be understood as an intermediate form with respect to the finished mold element, but at the same time it is, as a translucent body itself, a rope-like retro-reflector, whereas the light-entry surface (17) lies opposite the reflecting triple surfaces (12, 13, 14), simultaneously represented in Fig. 13, 14.

Fig. 23 shows this body in a cross-section. Fig. 24 shows an advantageous model in which the light-entry surface (18) is arched so that a reflective rope is generated, as shown in Fig. 25 and 26, that corresponds to a reflective yarn;

Fig. 4: The lateral profile of the rope that is now additionally installed, in a longitudinal section;

Fig. 5: A similar view as in Fig. 4;

Fig. 6: A top view on the finished rope (at the same time represented in Fig. 15, 16);

Fig. 7: Three ropes according to Fig. 6, joined together (Fig. 17 shows, in addition, how four ropes can be joined together in such a way that two ropes lengthen each other and nevertheless are rigidly fixed in place and walled in by the other ropes);

Fig. 8: Molds of individual triples or bands from the mold surface of Fig. 7;

Fig. 9 and 10: Fig. 1 represented three-dimensionally;

Fig. 11 and 12: Fig. 2 represented three-dimensionally;

- Fig. 13 and 14: Fig. 3 represented three-dimensionally;
- Fig. 15 and 16: Fig. 6 represented three-dimensionally;
- Fig. 17: Combinations of ropes according to Fig. 6 with other ropes;
- Fig. 18: Another possibility of combining ropes of Fig. 6, in which the direction of the ropes with respect to each other is different;
- Fig. 19: A cross-section of Fig. 6 with the possible light-entry surface (17) in a transparent body;
- Fig. 20: A cross-section of a rope which, in addition, has a profile on the side and whose base surface (18) is arched
- to create air spaces under the mold structure;
 - to make possible the escape of air from the triple recesses--for instance, during the injection molding of the plastic or the pressing of the glass;
 - to compensate for the pressure,
 - or to apply a vacuum to the mold for the purpose of increasing the image accuracy;

at the same time, the base surface in a transparent body is its possible light-entry surface (18), which is arched like a lens;

- Fig. 21 and 22: The three-dimensional shape of Fig. 20 with an arched base surface (18) or a light-entry surface (18);
- Fig. 23: The cross-section of Fig. 3 and Fig. 13 of the rope (3);
- Fig. 24: A cross-section through a rope-like body that was molded, for instance, from a round or oval rope and contains the steps of Fig. 3;
- Fig. 25 and 26: The rope according to Fig. 24 in its three-dimensional shape--for instance, as a reflecting yarn;
- Fig. 27: Fixing the ropes according to Fig. 6 to a film.

The figures show, by way of example, in what steps the bodies or structural elements according to the invention are generated.

Fig. 1, 9, and 11 show, by way of example, a metallic or glass-like basic body in the form of a rectangular band (3). This band--also called, a rope (3)--can be round or oval in a cross-section.

The grinding or cutting directions for shaping the triple rope according to the invention are indicated with (1) and (2), in which direction (1) follows the course of the rope and direction (2) runs transverse to direction (1).

Fig. 2, 11, and 12 show the installed slant (12) on the rope (3) that follows the course of the rope in direction (1) over the entire length of the rope. The slant (12) is a bevel of the edge (4) of the rope (3). The bevel (12) forms the first reflective surface of the desired triple. Therefore, the bevel is advantageously removed under an angle of 54.735° , from the surface of the rope that is bounded by the edges (4 and 5), whereas the bevel starts in the center of the indicated surface (15) and is tilted to the side (7) of the rope (3).

The angular specifications are mentioned by way of example; they should be adapted to the used optical properties, the breaking index, the shrinkage behavior of the molding materials, and the desired direction of reflection of the triples.

Fig. 3, 13, and 14 show the notches (6) which, following direction (2), have been inserted into the edge (5) transverse to the grinding or cutting direction (1), so that they appear as steps. The notches (6) advantageously have an angular aperture of, for instance, 90° . The notches have been lowered advantageously under an angle of 35.265° from the horizontal, dropping off to surface (8).

The reflective surfaces (13 and 14), which advantageously are positioned under a right angle to the reflective surface (12), are formed by the notches (6). The reflective surface (12) is reduced in a jagged fashion by the notches. The highest points of the generated structure are identified with (15). As a transparent body, this structure is already effectively retro-reflecting and usable whereas the light-entry surface, which is simultaneously a light-exit surface, is the base surface (17) of the rope (3).

This base surface (17) can also be arched to create additional air-pressure spaces in the mold or to create, in a transparent body, a lens-shaped light-entry surface (18) as shown in Fig. 24, 25, and 26.

To use the reflective surfaces generated, for instance, by grinding or cutting or stamping, for the formation of cubical triple surfaces--Perkin Elmer pyramid surfaces--the rope (3) is provided with profiles (9) on the side surfaces (7 and 8), as represented in Fig. 4 and 5.

The profiling (9) of the rope (3) is carried out transverse to the grinding or cutting direction (1) of the rope (3).

Both sides (7 and 8) of the rope are notched in their mirror image with an angular aperture of 120° , so the rope in the longitudinal section corresponds to a line-up of hexagons whereas, in each case, each hexagon (10) has one common side (11) with the adjacent hexagon. This is shown in Fig. 5.

The lateral profile (9) is oriented to the notching (6) so that, ultimately, a complete Perkin Elmer pyramid formed by the reflective surfaces (12, 13, 14) is associated with each hexagon cross-section.

Fig. 6, 15, and 16 show a finished body or structural component that is suitable to form Perkin Elmer pyramid surfaces. Because of the profiling (9), the reflective surfaces (12, 13, and 14) have now obtained their final size for the Perkin Elmer pyramids.

Fig. 7 shows three ropes (3) that are produced in the same manner and are now assembled with such a precise fit that the reflective surfaces (12, 13, and 14) are, in each case, tilted to a triple center (16) and form cubical triple surfaces.

The ropes (3) assembled in this manner can now be used for stamping or casting triple reflectors that have a cubical structure. At the same time, the ropes (3)--if they are made of transparent material--form a retro-reflective surface; therefore, a retro-reflecting surface--that is, a reflector whose light-entry and light-exit surface is (17), which corresponds in the illustrations of Fig. 3 - Fig. 25 to the flat base surface (17) or to the arched base surface (18).

The assembly of a mold from those kinds of ropes (3) allows a special imaging accuracy.

Fig. 8 shows, by way of example, casts of individual triples or triple ropes consisting of the mold surface in Fig. 7. For the production of other molds, electro-galvanic copies of the cubical structure can be produced as is shown, for instance, in Fig. 8. Again, each copy carries the complete Perkin Elmer pyramids in a mirror image.

The triples and/or ropes and/or groups of ropes can also be arranged with clearances between them such as in Fig. 8, to create, for instance, translucent surfaces between the retro-reflective triples. They can also be successively related with respect to each other in each case, to attain a wide angularity toward many sides, whereas angles of rotation of 5° , 7.5° , 15° , 30° , 45° , 60° , 90° , or 180° are chosen.

The triples and/or ropes and/or groups of ropes can also be arranged with differences in height by which, for instance, arched and/or tilted surfaces or three-dimensional bodies are generated.

With the present invention it is possible to create many retro-reflective products--in particular, with a microstructure of triples similar to a cube section or of cubical triples that correspond to complete Perkin Elmer pyramids.

The bodies or structural components according to the invention make possible the production of molding molds or of reflective materials themselves such as reflectors, sheets, bands, labels, windable films, reflective yarns, fabrics, fleeces, and clothing materials.

The rope-like bodies or structural components can be shaping mold elements or be retro-reflectors themselves. The invention makes possible the production and shaping of completely novel reflecting products in a specially efficient light reflection.

The products obtained from them can serve for retro-reflective and/or diffused light reflection in highway-, railway-, air-, and sea traffic; in space travel; in opto-electronics and in control technology; for protection during work, for personal protection; in the textile industry for creating reflecting or shining textile surfaces; and for brightening dyed fibers.

The invention makes possible the reflective visibility in the dark also of normally dyed clothing so that the wearer of the clothing does not carry clothing during the daylight that is recognizable as reflective high-visibility clothing. Consequently, it is above all possible that our senior citizens, who like to wear muted tints in their clothing, become more visible to drivers during the dark because the fibers of the clothing have been developed, completely or in part, in a retro-reflective design according to the present invention and, thereby, light up in the headlight beams of the car.

Also textiles are conceivable that are especially thin and, thereby, transparent but turn away the light because of the retro-reflective rope-like yarns, so that the textiles remain non-transparent or protect the wearer against solar irradiation.

As in the clothing, this advantage is also useful for the development of drape- or curtain materials. By the mixture of retro-reflective ropes and other yarns, fabrics, non-woven materials, or felts can be produced that have a high level of mechanical stress-bearing capacity and that cannot be obtained with conventional films. The rope-like structures can also be used, for instance, in a dark coloring to absorb light or radiation.

If the rope-like structures, bodies, or structural elements according to the invention are facing the light with the triple side, they have a light-scattering effect and can be used as a coverage for light sources, internally illuminated signboards, or instrument panels.

In horticulture and in agriculture, the rope-like structures according to the invention can be used for products that serve to scatter sunlight or reflect sunlight in greenhouses, or to protect plants against light, and supply plants with uniform light.

Patent claims

1. Body or a structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to patent 42 36 799, characterized in that--at one edge (4) of a rope (3)--a first bevel, which forms a first reflection surface (12) over the entire length of the rope, is ground or cut in one grinding or cutting direction (1), which bevel starts in the middle (15) of the rope, whereupon the edge (5) of the rope (3) adjacent to the cut-off edge (4)--to form other reflective surfaces (13, 14)--is provided with a multiplicity of notches (6) by grinding or cutting in a direction (2) transverse to the longitudinal direction of the rope (3), relative to the first grinding or cutting direction.
2. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section, according to patent 42 36 799, characterized
 - in that the rope (3)--which has, at one edge (4), a first bevel that forms a first reflective surface (12) over the entire length of the rope--corresponds in a longitudinal section to a line-up of hexagons (10) whereas, in each case, every hexagon (10) has a common side (11) with the adjacent hexagon and the reflective surfaces (12, 13, 14) thereby obtain a cubical dimension, so that a cubical triple with the reflective surfaces (12, 13, and 14) is associated with each hexagon (10);
 - and that, ultimately, several ropes shaped in this manner are assembled with their profile longitudinal sides, in such a manner that the reflective surfaces (12, 13, 14) are tilted in each case towards a triple center (16) and thus form the cubical surface.
3. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claim 1, characterized in that the body or the structural element is produced from a transparent material and, consequently, the light-entry surface (18), which lies

opposite the apex (15) of the triples, is developed as an arch so that the light-entry surface acts as a lens lying opposite the triples.

4. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claims 1 and 3, characterized in that the body or the structural element consists of a transparent yarn.
5. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claims 1 and 2, characterized in that the bevel, which forms the first reflective surface (12) forms an angle of 54.735° with the surface formed by the edges (4, 5) of the rope (3).
6. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claims 1 and 2, characterized in that the notches inserted transverse to the direction of the course of the rope (3)--which has a bevel that forms a first reflective surface (12) over the entire length of the rope--that form the other reflective surfaces (13, 14), have an angular aperture of 90° .
7. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claims 1 and 2, characterized in that the other reflective surfaces (13, 14)--formed by the notches introduced transverse to the direction of the course of the rope (3), which has a bevel that form a first reflective surface over the entire length of the rope--are positioned at a right angle with the first bevel that forms the reflective surface (12).
8. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claim 2, characterized in that the body or the structural element is made of a transparent material and, consequently, the light-entry surface (17), which lies opposite the apex (15), is developed flat so that the light-entry surface can be connected with a covering transparent film or plate.

9. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claim 2, characterized in that the body or the structural element has, as a mold element, a flat (17) or arched base surface (18) that forms a 90° angle with the vertical central axis of the triples.
10. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claims 1 and 2, characterized in that the ropes (3) or groups of ropes (3) are arranged at a distance from each other to produce transparent surfaces between the cube structures.
11. Body or structural component of a rope-shaped triple reflector and/or mold element for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section according to claim 1 or 2, characterized in that the cube structures and/or ropes (3) and/or groups of ropes (3) are arranged with differences in height to produce, e.g., arched and/or tilted surfaces and/or three-dimensional bodies.

Translator: Joseph J. Vaes
612-738-7605



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 10 994 C 2

61 Int. Cl.⁶:
B 23 P 13/00
B 24 B 13/015
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00

21 Aktenzeichen: P 44 10 994.6-14
22 Anmeldetag: 30. 3. 94
43 Offenlegungstag: 5. 10. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25. 1. 96

DE 44 10 994 C 2

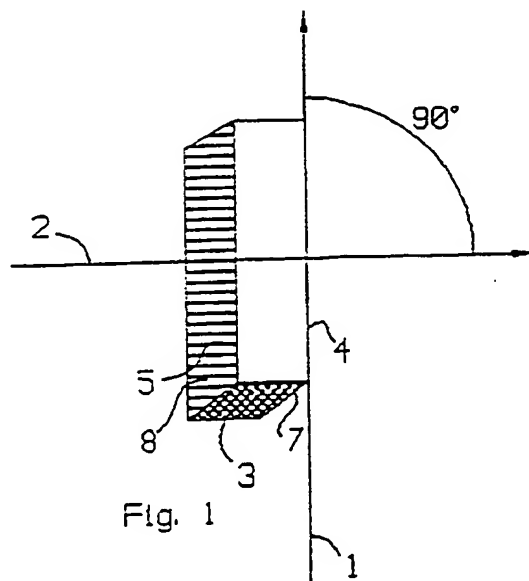
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Gubela sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden, DE
74 Vertreter:
Zipse & Habersack, 80639 München

61 Zusatz zu: P 42 36 799.9
72 Erfinder:
gleich Patentinhaber
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
GB 2 69 760
Firmenschrift der Röhm GmbH chemische Fabrik
»Spritzgießen von Rückstrahlern« S. 1-8, veröffentl.
Juni 1976;

54 Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und Werkzeugelement zur Abformung von Tripelreflektoren

57 Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Patent 42 36 799, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Kante (4) eines Stranges (3) über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung (1) geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte (15) des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante (4) benachbarte Kante (5) des Stranges (3) zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen (13, 14) in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung (1) durch Schleifen oder Schneiden in Richtung (2) quer zur Laufrichtung des Stranges (3) mehrfach mit Kerben (6) versehen ist.



DE 44 10 994 C 2

Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil, welches als lichtdurchlässiger Körper einen strangförmigen Tripelreflektor bildet, der zu Reflexkörpern, Platten oder als reflektierendes Element von Reflexfolien verwendet werden kann oder als nicht-lichtdurchlässiger Körper oder Bauteil das formgebende Werkzeu-
 5 element zur Abformung von Hochleistungs-Tripelreflektoren ist, wobei das besondere Merkmal des Stranges eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in Laufrichtung des Stranges ist.

Die Erfindung ist Zusatzpatent zu Patent 42 36 799.

In der GB-PS 269 760 ist ein Werkzeug beschrieben, bei dem die Herstellung der würfelförmigen, reflektierenden Flächen durch Verwendung einzelner Stifte erfolgt. Hierbei werden die Stifte für die Werkzeuge für
 15 würfelförmige Tripel-Reflektoren zusammengesetzt.

Dazu wird jeder Stift in drei Richtungen angeschliffen, so daß eine vollständige Würfecke entsteht.

In der Firmenschrift 10/490/12021 des Plexiglasherstellers Röhm, Darmstadt, "Spritzgießen von Rückstrahlern" wird die würfelförmige Reflektorstruktur als "Perkin-Elmer-Pyramiden" bezeichnet. Diese Struktur unterscheidet sich deutlich von anderen Tripeln und wird
 25 allgemein als die leistungsfähigste Reflexionsstruktur für Tripelreflektoren betrachtet, weil sie nahezu alles eintreffende Licht zur Lichtquelle zurücklenken kann. Diese Lichtumlenkung wird in der Branche der Hersteller Retroreflexion genannt, um vom Begriff einfacher Reflexion deutlich abzugrenzen.

Es hat sich gezeigt, daß die würfelförmigen Perkin-Elmer-Pyramiden nicht mehr fehlerfrei und wirtschaftlich mit Sechskantstiften herstellbar sind, wenn die Pyramiden Mikrostrukturen bilden, die um eine Zehnerpotenz
 35 oder mehr kleiner als bisherige Perkin-Elmer-Pyramiden sein sollen. Die Stifte würden zu dünn und zu zahlreich werden.

Die genannte GB-PS 269 760 zeigt auch eine weitere Ausbildung des Werkzeuges, das aus zwei schrägestellten, aufeinanderliegenden Platten mit Einkerbungen besteht. Hierbei tritt jedoch im Falle der Mikrostrukturen die Schwierigkeit auf, die Platten so zueinander festzulegen, daß sich eine exakt gleichmäßig strukturierte Perkin-Elmer-Pyramiden-Fläche ergibt.

Zunächst müssen die Lamellen in winkelngeauer Schräglage in das Werkzeug eingelegt werden. Bei Beschädigung einer Lamelle wird das Auswechseln sehr erschwert, da die übrigen Lamellen dabei ihre Position verlieren. Jedoch muß jede Lamelle zu den benachbarten
 45 Lamellen absolut positionsgenau plazierte sein, damit eine korrekte würfelförmige Tripel-Struktur entsteht. Deshalb ist ein versatz-freies Zusammensetzen der Lamellen bei Mikrostrukturen nur unter dem Mikroskop mit größter Sorgfalt möglich. Schon der geringste Versatz der Lamellen zueinander verschlechtert die Reflexionswirkung der abzuformenden Tripel erheblich.

Wird eine Lamelle falsch positioniert und der Fehler nicht sofort erkannt, müssen später nicht nur diese Lamelle, sondern alle folgenden aufliegenden Lamellen
 50 neu positioniert werden, um den Fehler zu beheben.

Um eine größere Reflexfläche herzustellen, müssen die Lamellen möglichst mindestens so lang sein, wie die Breite der Reflexfläche. Denn bei Verlängerung einer Lamellenspur durch mehrere Lamellen hintereinander, würde das Zusammenfügen noch fehlerträchtiger. Sollte
 55 nun auch noch versucht werden, die Tripelfläche in sich gewölbt darzustellen, ist bei mikrofeinen Lamellen die

Diese Probleme sind in der Lamellentechnik schon frühzeitig bei den herkömmlichen Grobstrukturen aufgetreten, so daß man heute zur Herstellung von Tripelflächen fast ausschließlich Werkzeuge aus Einzelstiften baut. Die Lamellentechnik der genannten GB-PS 269 760 kann die Aufgabenstellung, Mikrostrukturen wirtschaftlich herzustellen nicht lösen.

Der vorliegenden Erfindung liegt zum einen die Aufgabe zugrunde, Werkzeulemente zu schaffen, mit denen besonders präzise Perkin-Elmer-Pyramiden-Flächen abgeformt werden können, besonders auch mit Sicht auf die Herstellung von Mikrostrukturen, zum anderen reflektierende Körper oder Bauteile zu schaffen,
 10 die als reflektierendes Garn verwendet werden können oder als hochpräzise reflektierende Elemente einer Folie oder eines anderen reflektierenden Körpers einsetzbar sind.

Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 2 gelöst. Die weiteren Patentansprüche 3 bis 11 zeigen weitere vorteilhafte Lösungen für die verschiedenen genannten Aufgabenstellungen.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, reflektierende Mikrostrukturen zu schaffen, die sich der Perkin-Elmer-Pyramide nähern (Anspruch 1 und 4), zum Beispiel für retroreflektierende Garne und/oder die vollständige exakte Abbildung von Perkin-Elmer-Pyramiden ermöglichen (Anspruch 2) für Rückstrahlerwerkzeuge, für Rückstrahler selbst oder für Reflexfolien. Es können dazu optisch gute Werkstoffe verwendet werden, wie Glas, thermoplastische oder duroplastische Kunststoffe, zum Beispiel Polymethylmetacrylat, Polycarbonat oder Polyester, Polyethylen, Polypropylen oder Nylon, die durch Gießen, Spritzgießen oder Prägen geformt werden.

Bei den erfindungsgemäßen Körpern oder Bauteilen sind die wichtigen reflektierenden Flächen nur durch zwei Schleif- oder Schneidrichtungen erzeugt. Natürlich können diese Flächen auch durch Pressen erzeugt werden, zum Beispiel durch das Quetschen zwischen Zahnrädern.

Die reflektierenden Flächen können in Mikrostruktur ausgeführt sein und formgebendes Werkzeulement sein oder selbstreflektierendes Element von Rückstrahlern, reflektierenden Bogen, Blattware und elastischer und/oder aufwickelbarer Reflexfolie, reflektierende Garne oder reflektierende Garne in Mischgeweben und Vliesstoffen.

Die Ansprüche 1 und 2 zeigen auch die Lösung der Probleme bei der Werkzeugbeschaffenheit durch die richtige Gestaltung der Werkzeulemente. Aufgaben, die von dem oben beschriebenen GB-PS 269 760 in Form eines Lamellensystems nicht zu lösen waren.

Durch die seitlichen Kerbungen (Anspruch 2) der erfindungsgemäßen Stränge, die den Strängen einen Querschnitt geben, der einer Aneinanderreihung von Sechsecken entspricht, rasten die Bänder beim Zusammenbau immer paßgerecht zu Strangpaketen zusammen.

Da außerdem die seitlich profilierten Stränge senkrecht im Werkzeug stehen, lassen sie sich bequem auswechseln.

Auch wenn beim Öffnen des Strangpaketes und Auswechseln eines Stranges der Zusammenhalt der Stränge wesentlich gelockert würde, so bedarf es doch nur eines seitlichen Druckes, mit dem die Stränge sich selbsttätig wieder positionsgenau ineinanderfügen durch ihre seitliche Struktur.

Die Stränge können auch von unterschiedlicher Länge sein und auch hintereinander so angeordnet sein, daß sie die Strangspur verlängern, indem ein Strang dem nächsten folgt. Die Stränge entsprechen damit Bausteinen, die überlappend aneinandergesetzt immer einen festen Verbund von Strängen bilden.

Auch können Stränge verschiedener Längen miteinander in unterschiedliche Richtungen zusammengefügt werden, sofern die Stellungen der Stränge das Grundraster einer sechseckigen Bienenwabenstruktur erfüllen.

Die Positionierung der Stränge zueinander bedarf keines besonderen Aufwandes, da die Stränge zwangsweise durch ihre Seitenstruktur sich ineinanderfügen.

Deshalb lassen sich auch gewölbte Reflexflächen sehr einfach herstellen, denn auch wenn der Untergrund, auf dem die Stränge senkrecht stehen, gewölbt ist, lassen sie sich dennoch selbsttätig paßgenau zusammenfügen durch ihre seitliche Profilierung.

Der gleiche Vorteil zeigt sich, wenn die Stränge unterschiedliche Höhen haben, um zum Beispiel eine komplexe Galvanostruktur zu erzeugen. Dann lassen sich die erfindungsgemäßen Stränge dennoch genau so einfach zu einer geschlossenen Reflexfläche zusammensetzen, weil die Stränge durch die Profilierung zueinander zwangspositioniert werden.

Ebenso wie im Werkzeugbau die Handhabbarkeit durch die erfindungsgemäßen Stränge verbessert wird, lassen sich auch besondere Reflexfolien mit würfelförmigen Mikrostrukturen herstellen.

Werden Folien in Kunststoff geprägt, verliert dieser oft das exakte Prägebild durch Schrumpf- und Rückstellungseigenschaften des Kunststoffes. Ähnliches gilt für das Prägen von Glaskörpern.

Will man nun eine möglichst hohe Abbildungsgenauigkeit, empfiehlt es sich, die reflektierenden Flächen, in diesem Fall die einzelnen Tripel, zu gießen, zum Beispiel aus einem duroplastischen Kunststoff, und anschließend mit einer Folie oder Platte, zum Beispiel durch Kleben, zu verbinden, wobei die Reflexkörper mit ihrer Lichteintrittsseite an der lichtdurchlässigen Folie anhaften.

Hierbei tritt wieder bei Mikrostrukturen das Problem auf, daß die einzelnen Tripel zu klein sind, um sie positionsgerecht auf die Trägerfolie aufzubringen. Durch Verwendung der erfindungsgemäßen Stränge kommt man zu Reflexelementen, die man in der Länge bestimmen kann, so daß technisch eine größere Kontaktfläche zwischen dem strangförmigen Reflexelement und der Trägerfolie zur Verfügung steht. Sind zudem die Stränge seitlich profiliert, wie in Anspruch 2 beschrieben, rasten die strangförmigen Elemente durch die Profilierung seitlich ineinander, (Fig. 27) können jedoch, wenn sie nur an der Lichteinfallseite mit der Trägerfolie verbunden sind, zueinander beweglich bleiben, was der Beweglichkeit der Reflexfolie insgesamt zu Gute kommt.

Anhand der Zeichnungen soll am Beispiel einiger bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Stränge die Gestalt der beanspruchten Körper oder Bauteile gezeigt werden. Zum Verständnis ist die Gestalt in einzelnen Figur-Schritten aufgebaut.

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 ein auf der Schmalseite liegendes Band, Strang (3) genannt, von dem in den weiteren Schritten beispielhaft ausgegangen wird, (zugleich dargestellt in Fig. 9, 10);

Fig. 2 den angeschliffenen Strang (3) in der ersten Schleif- oder Schneidrichtung (1) mit der gebrochenen Kante (4), durch die die erste Reflexfläche (12) entstanden ist,

(zugleich dargestellt in Fig. 11, 12);

Fig. 3 die durch das Kerben an den beiden jeweiligen Seiten der Kerben entstandenen Reflexflächen (13, 14). Dieser Körper ist als eine Zwischenform zum fertigen Werkzeulement zu verstehen, zugleich aber ist er als lichtdurchlässiger Körper selbst ein strangförmiger Retreflektor, wobei die Lichteinfallfläche (17) den reflektierenden Tripelflächen (12, 13, 14) gegenüberliegt, (zugleich dargestellt in Fig. 13, 14);

Fig. 23 zeigt diesen Körper im Querschnitt. Fig. 24 zeigt dazu eine vorteilhafte Ausführung, bei der die Lichteinfallfläche (18) gewölbt ist, so daß ein reflektierender Strang entsteht, wie in Fig. 25 und 26 gezeigt, der einem reflektierenden Garn entspricht;

Fig. 4 im Längsschnitt die jetzt zusätzlich angebrachte seitliche Profilierung des Stranges;

Fig. 5 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 4;

Fig. 6 eine Draufsicht auf den fertigen Strang, (zugleich dargestellt in Fig. 15, 16);

Fig. 7 drei zusammengefaßte Stränge gemäß Fig. 6, (dazu zeigt Fig. 17, wie vier Stränge so zusammengefaßt werden können, daß zwei Stränge einander verlängern und dennoch von den anderen Strängen fest fixiert ummauert sind);

Fig. 8 Abformungen einzelner Tripel oder Bänder aus der Werkzeugfläche von Fig. 7;

Fig. 9 und 10 Fig. 1 räumlich dargestellt;

Fig. 11 und 12 Fig. 2 räumlich dargestellt;

Fig. 13 und 14 Fig. 3 räumlich dargestellt;

Fig. 15 und 16 Fig. 6 räumlich dargestellt;

Fig. 17 Zusammenfügungen der Stränge gemäß Fig. 6 mit weiteren Strängen;

Fig. 18 eine weitere Möglichkeit der Zusammenfügung von Strängen der Fig. 6, wobei die Laufrichtung der Stränge zueinander unterschiedlich ist;

Fig. 19 einen Querschnitt der Fig. 6 mit der möglichen Lichteintrittsfläche (17) bei einem lichtdurchlässigen Körper;

Fig. 20 einen Querschnitt eines seitlich zusätzlich profilierten Stranges, dessen Fußfläche (18) gewölbt ist, um unter der Werkzeugstruktur Lufträume zu schaffen, die zum Beispiel beim Kunststoffspritzgießen oder Glaspressen zum Entweichen der Luft aus den Tripelvertiefungen zu ermöglichen, zum Druckausgleich oder um an das Werkzeug ein Vakuum anzulegen zur Erhöhung der Abbildungsgenauigkeit; zugleich ist die Fußfläche bei einem lichtdurchlässigen Körper dessen mögliche Lichteinfallfläche (18), die als Linse gewölbt ist;

Fig. 21 und 22 die räumliche Gestalt der Fig. 20 mit gewölbter Fußfläche (18) oder Lichteinfallfläche (18);

Fig. 23 den Querschnitt der Fig. 3 und Fig. 13 des Stranges (3);

Fig. 24 einen Querschnitt durch einen strangförmigen Körper, der zum Beispiel aus einem runden oder ovalen Strang geformt wurde und die Schritte der Fig. 3 enthält;

Fig. 25 und 26 den Strang gemäß Fig. 24 in seiner räumlichen Gestalt, zum Beispiel als reflektierendes Garn;

Fig. 27 die Fixierung der Stränge gemäß Fig. 6 an einer Folie.

Die Figuren zeigen beispielhaft, in welchen Schritten die erfindungsgemäßen Körper oder Bauteile entstehen.

Fig. 1, 9 und 11 zeigen einen beispielsweise metallenen oder glasartigen Grundkörper in Form eines rechteckigen Bandes (3). Dieses Band, auch Strang (3) genannt, kann im Querschnitt rund oder oval sein. Die

Schleif- oder Schneidrichtungen zum Formen des erfindungsgemäßen Tripelstranges sind mit (1) und (2) gekennzeichnet, wobei die Richtung (1) dem Verlauf des Stranges folgt und die Richtung (2) quer zur Richtung (1) verläuft.

Fig. 2, 11 und 12 zeigen die angebrachte Schräge (12) am Strang (3), die dem Verlauf des Stranges in Richtung (1) über die gesamte Stranglänge folgt. Die Schräge (12) ist eine Abkantung der Kante (4) des Stranges (3). Die Schräge (12) bildet die erste Reflexionsfläche, der angestrebten Tripel. Deshalb wird die Schräge vorteilhaft mit einem Winkel von 54,735 Grad von der Oberfläche des Stranges, die durch die Kanten (4) und (5) begrenzt ist, abgetragen, wobei die Schräge in der Mitte der bezeichneten Oberfläche (15) beginnt und zur Seite (7) des Stranges (3) geneigt ist.

Die Winkelangaben sind beispielhaft genannt, sie sollten den verwendeten optischen Eigenschaften, dem Brechungsindex und Schrumpfverhalten der Abformmaterialien und der gewünschten Reflexrichtung der Tripel angepaßt werden.

Fig. 3, 13 und 14 zeigen die Kerbe (6), die der Richtung (2) folgend quer zur Schleif- oder Schneidrichtung (1) in die Kante (5) eingefügt sind, so daß sie wie Treppenstufen erscheinen. Die Kerben (6) haben vorteilhaft eine Winkelöffnung von zum Beispiel 90 Grad. Die Kerben sind vorteilhaft in einem Winkel von etwa 35,265 Grad aus der Waagerechten heraus gesenkt zur Fläche (8) fallend.

Durch die Kerben (6) sind die Reflexflächen (13) und (14) gebildet, die vorteilhaft im rechten Winkel zu der Reflexfläche (12) stehen. Die Reflexfläche (12) ist durch die Kerben zackenförmig verkleinert worden. Die höchsten Punkte der entstandenen Struktur sind mit (15) gekennzeichnet. Diese Struktur ist als lichtdurchlässiger Körper bereits retroreflektierend wirksam und verwendbar, wobei die Lichteintrittsfläche, die zugleich Lichtaustrittsfläche ist, die Fußfläche (17) des Stranges (3) ist.

Diese Fußfläche (17) kann auch gewölbt sein, um in einem Werkzeug zusätzliche Luftdruckräume zu schaffen oder um bei einem lichtdurchlässigen Körper eine linsenförmige Lichteintrittsfläche (18) zu schaffen, wie in Fig. 24, 25 und 26 gezeigt.

Um die, zum Beispiel durch Schleifen oder Schneiden oder Prägen entstandenen Reflexionsflächen nun zur Bildung von würfelförmigen Tripelflächen, Perkin-Elmer-Pyramiden-Flächen, zu verwenden, wird der Strang (3) seitlich mit Profilierungen (9) an den Seitenflächen (7) und (8) versehen, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt.

Profilierung (9) des Stranges (3) wird quer zur Schleif- oder Schneidrichtung (1) des Stranges (3) vorgenommen. Beide Seiten (7) und (8) des Stranges werden spiegelbildlich gekerbt mit einem Öffnungswinkel von 120 Grad, so daß der Strang im Längsschnitt einer Aneinanderreihung von Sechsecken entspricht, wobei jeweils jedes Sechseck (10) eine gemeinsame Seite (11) mit dem benachbarten Sechseck hat. Dies ist in Fig. 5 gezeigt.

Die seitliche Profilierung (9) orientiert sich an der Kerbung (6), so daß schließlich zu jedem Querschnitts-Sechseck eine vollständige Perkin-Elmer-Pyramide, aus den Reflexionsflächen (12, 13, 14) gebildet, hinzugeordnet ist.

Fig. 6, 15 und 16 zeigt ein so fertig gestalteten Körper oder Bauteil, der zur Bildung von Perkin-Elmer-Pyramiden-Flächen geeignet ist. Durch die Profilierung (9) haben jetzt die Reflexionsflächen (12, 13, 14) ihre endgültige Größe für die Perkin-Elmer-Pyramide erhalten.

Fig. 7 zeigt drei Stränge (3), die in gleicher Art hergestellt sind und nun so paßgenau zusammengesetzt sind, daß die Reflexflächen (12, 13, 14) jeweils zu einem Tripelzentrum (16) hin geneigt sind und würfelförmige Tripelflächen bilden.

Die Stränge (3) können nun so zusammengefaßt zum Prägen oder Gießen von Tripelreflektoren verwendet werden, die eine würfelförmige Struktur zeigen. Zugleich bilden die Stränge (3), wenn sie aus lichtdurchlässigem Material beschaffen sind, eine retroreflektierende Fläche, also einen Reflektor, dessen Lichteintritts- und Austrittsfläche (17) ist, die in den Abbildungen Fig. 3 bis Fig. 26 der ebenen Fußfläche (17) oder der gewölbten Fußfläche (18) entspricht.

Die Zusammensetzung eines Werkzeuges aus solchen Strängen (3) erlaubt eine besondere Abbildungsgenauigkeit.

Fig. 8 zeigt beispielhaft Abformungen einzelner Tripel oder Tripelstränge aus der Werkzeugfläche in Fig. 7.

Für die Herstellung weiterer Werkzeuge können elektrogalvanische Kopien der würfelförmigen Struktur hergestellt werden, wie zum Beispiel in Fig. 8 gezeigt. Jede Kopie trägt spiegelgerecht wieder die vollständigen Perkin-Elmer-Pyramiden.

Die Tripel und/oder Stränge und/oder Gruppen von Strängen können auf Abstand angeordnet sein, wie in Fig. 8, um zum Beispiel lichtdurchlässige Flächen zwischen den retroreflektierenden Tripeln zu schaffen.

Auch können sie zueinander jeweils folgend verdreht angeordnet sein, um eine Weitwinkligkeit nach vielen Seiten zu erreichen, wobei die Drehwinkel von 5 Grad, 7,5 Grad, 15 Grad, 30 Grad 45 Grad, 60 Grad, 90 Grad oder 180 Grad gewählt werden.

Auch können die Tripel und/oder Stränge und/oder Gruppen von Strängen in der Höhe zueinander unterschiedlich angeordnet werden, indem zum Beispiel gewölbte und/oder geneigte Oberflächen und/oder Raumkörper entstehen.

Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich, viele retroreflektierende Produkte zu schaffen, insbesondere mit einer Mikrostruktur von würfelabschnittähnlichen Tripeln oder von würfelförmigen Tripeln, die vollständigen Perkin-Elmer-Pyramiden entsprechen.

Die erfindungsgemäßen Körper oder Bauteile ermöglichen die Herstellung von Abformwerkzeugen oder Reflexstoffen selbst, wie Rückstrahler, Bogen, Bänder, Etiketten, aufrollbare Folien, reflektierende Garne, Gewebe, Vliese und Kleidungsstoffe.

Die strangförmigen Körper oder Bauteile können formgebende Werkzeugelemente sein oder selbst Retroreflektor sein. Die Erfindung ermöglicht die Herstellung und Gestaltung völlig neuer reflektierender Produkte in einer besonders leistungsfähigen Lichtreflexion.

Die daraus gewonnenen Produkte können der retroreflektiven und/oder diffusen Lichtreflexion dienen im Straßen-, Schienen-, Luft- und Seeverkehr, in der Raumfahrt, in der Optoelektronik und Steuerungstechnik, im Arbeitsschutz, im Personenschutz und in der Textilindustrie zur Schaffung reflektierender oder leuchtender Textiloberflächen, zur Aufhellung von eingefärbten Fasern.

Die Erfindung ermöglicht die reflektierende Nachtsichtbarkeit auch von normal eingefärbter Kleidung, so daß der Träger der Kleidung am Tage keine als reflektierende Warnkleidung erkennbare Kleidung trägt. Somit wird es vor allem möglich, daß unsere älteren Mitbürger, die gern gedeckte Farbtöne an ihrer Kleidung

tragen, bei Nacht für den Autofahrer besser sichtbar werden, weil die Kleiderfasern ganz oder zum Teil in retroreflektierenden Ausführung gemäß der vorliegenden Erfindung ausgestaltet sind und damit im Scheinwerferlicht des Autos aufleuchten.

Auch sind Textilien denkbar, die besonders dünn und damit lichtdurchlässig sind, jedoch durch die retroreflektiven strangförmigen Garne das Licht abweisen, so daß die Textilien undurchsichtig bleiben oder den Träger vor Sonneneinstrahlung schützen.

Wie bei der Kleidung nützt dieser Vorteil auch für die Gestaltung von Vorhang- oder Gardinenstoffen.

Durch die Mischung von retroreflektiven Strängen und anderen Garnen können mechanisch hochbelastbare Gewebe, Vliese oder Filze hergestellt werden, die mit herkömmlichen Folien nicht erreichbar sind.

Auch können die strangförmigen Strukturen in zum Beispiel schwarzer Einfärbung zur Licht- oder Strahlungsabsorption verwendet werden.

Werden die strangförmigen erfindungsgemäßen Strukturen, Körper oder Bauteile mit der Tripelseite dem Licht zugewandt, so wirken sie lichtstreuend und können für Abdeckungen von Lichtquellen, innenbeleuchteten Schildern oder Armaturenbletern verwendet werden.

Im Gartenbau und in der Landwirtschaft können die erfindungsgemäßen strangförmigen Strukturen für Produkte verwendet werden, die zur Sonnenlichtstreuung oder Sonnenlichtreflexion an Gewächshäusern oder zum Pflanzenlichtschutz und zur gleichmäßigen Pflanzenlichtversorgung dienen.

Patentansprüche

1. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Patent 42 36 799, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Kante (4) eines Stranges (3) über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung (1) geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte (15) des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante (4) benachbarte Kante (5) des Stranges (3) zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen (13, 14) in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung (1) durch Schleifen oder Schneiden in Richtung (2) quer zur Laufrichtung des Stranges (3) mehrfach mit Kerben (6) versehen ist.
2. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Patent 42 36 799, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (3), der an einer Kante (4) über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge besitzt, im Längsschnitt einer Aneinanderreihung von Sechsecken (10) entspricht, wobei jeweils jedes Sechseck (10) eine gemeinsame Seite (11) mit dem benachbarten Sechseck besitzt und dadurch die Reflexionsflächen (12, 13, 14) eine würfelförmige Größe erhalten, so daß jedem Sechseck (10) ein würfelförmiger Tripel mit den

reflektierenden Flächen (12, 13, 14) zugeordnet ist und daß schließlich mehrere so geformter Stränge mit ihren profilierten Längsseiten zusammenge setzt werden, derart, daß die Reflexionsflächen (12, 13, 14) jeweils zu einem Tripelzentrum (16) hin geneigt sind und so die würfelstrukturartige Oberfläche bilden.

3. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper oder das Bauteil aus lichtdurchlässigem Material gefertigt ist und somit die Lichteintrittsfläche (18), die den Spitzen (15) der Tripel gegenüberliegt, gewölbt ausgebildet ist, so daß die Lichteintrittsfläche als den Tripeln gegenüberliegende Linse wirkt.

4. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper oder das Bauteil aus lichtdurchlässigem Garn besteht.

5. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge mit der durch die Kanten (4, 5) des Stranges (3) gebildete Fläche einen Winkel von näherungsweise 54,735 Grad einschließt.

6. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Laufrichtung des Stranges (3), der über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge besitzt, eingefügten Kerben, die die weiteren Reflexionsflächen (13, 14) bilden, einen Öffnungswinkel von 90 Grad haben.

7. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Laufrichtung des Stranges (3), der über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche (12) bildende Schräge besitzt, durch die eingefügten Kerben gebildeten weiteren Reflexionsflächen (13, 14) im rechten Winkel zu der ersten die Reflexionsfläche (12) bildenden Schräge stehen.

8. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausge-

hend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper oder das Bauteil aus lichtdurchlässigem Material gefertigt ist und somit die Lichteintrittsfläche (17), die den Spitzen (15) gegenüberliegt, eben ausgebildet ist, so daß die Lichteintrittsfläche mit einer abdeckenden lichtdurchlässigen Folie oder Platte verbunden werden kann.

9. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper oder das Bauteil als Werkzeugelement eine ebene (17) oder gewölbte Fußfläche (18) hat, die waagrecht zur senkrechten Mittelachse der Tripel steht.

10. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stränge (3) oder Gruppen von Strängen (3) im Abstand voneinander angeordnet werden, um lichtdurchlässige Flächen zwischen den Würfelstrukturen zu erzeugen.

11. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen reflektierenden Oberfläche ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Würfelstrukturen und/oder Stränge (3) und/oder Gruppen von Strängen (3) in der Höhe unterschiedlich angeordnet werden, um z. B. gewölbte und/oder geneigte Oberflächen und/oder Raumkörper zu erzeugen.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

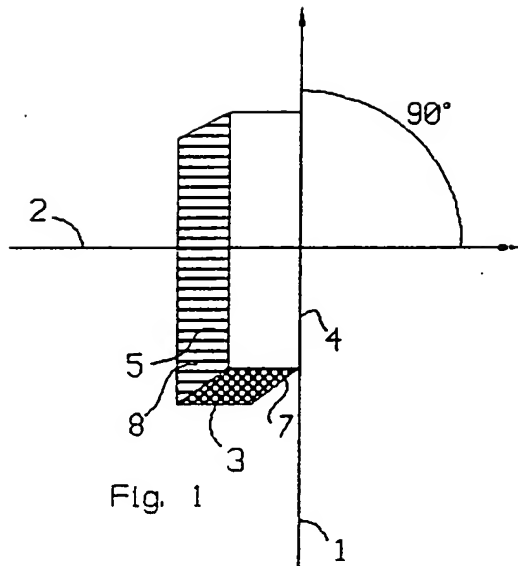


Fig. 1

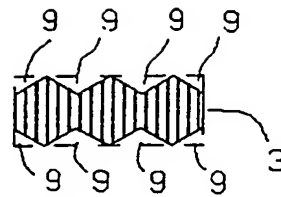


Fig. 4

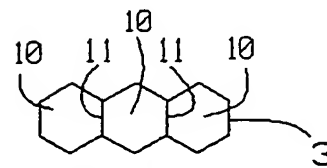


Fig. 5

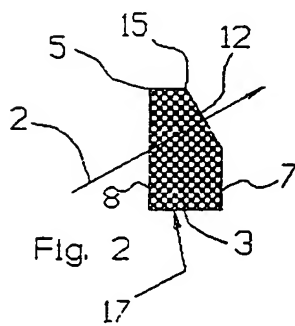


Fig. 2

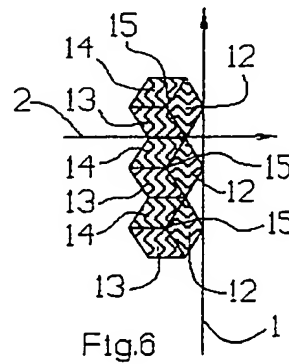


Fig. 6

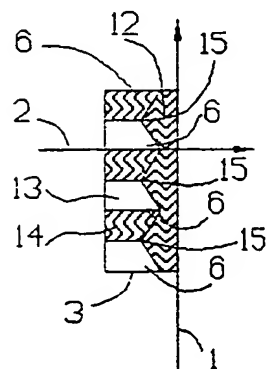


Fig. 3

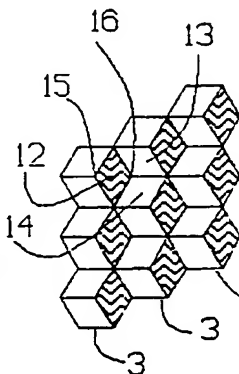


Fig. 7

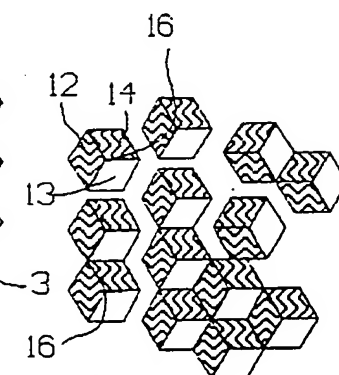


Fig. 8

- Leerseite -

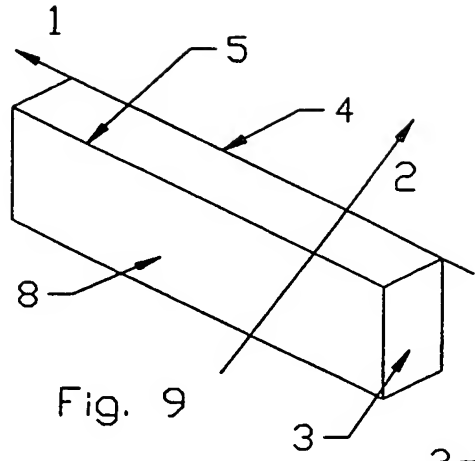


Fig. 9

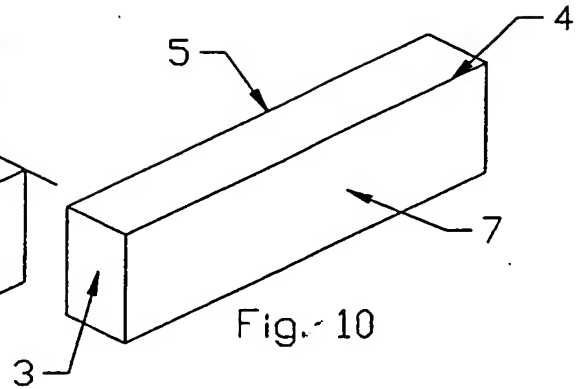


Fig. 10

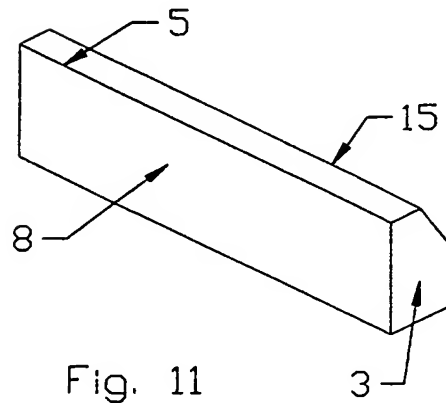


Fig. 11

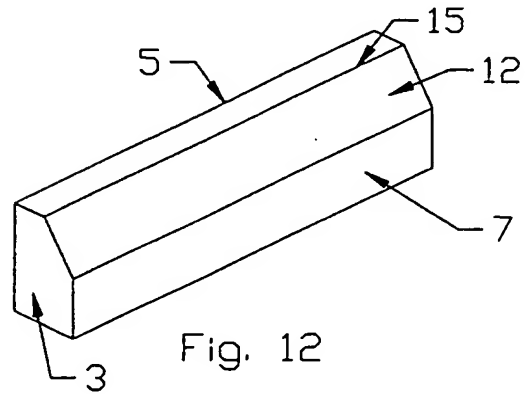


Fig. 12

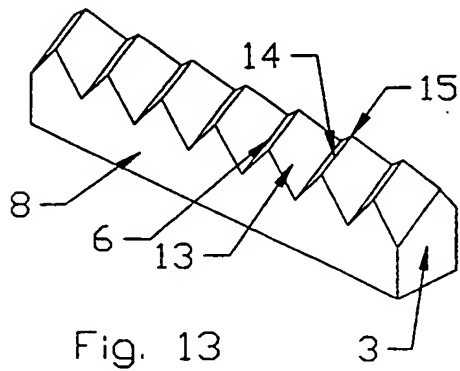


Fig. 13

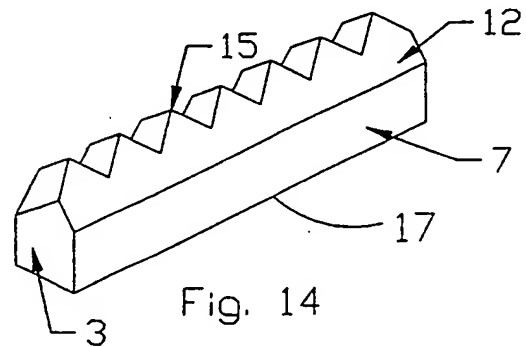
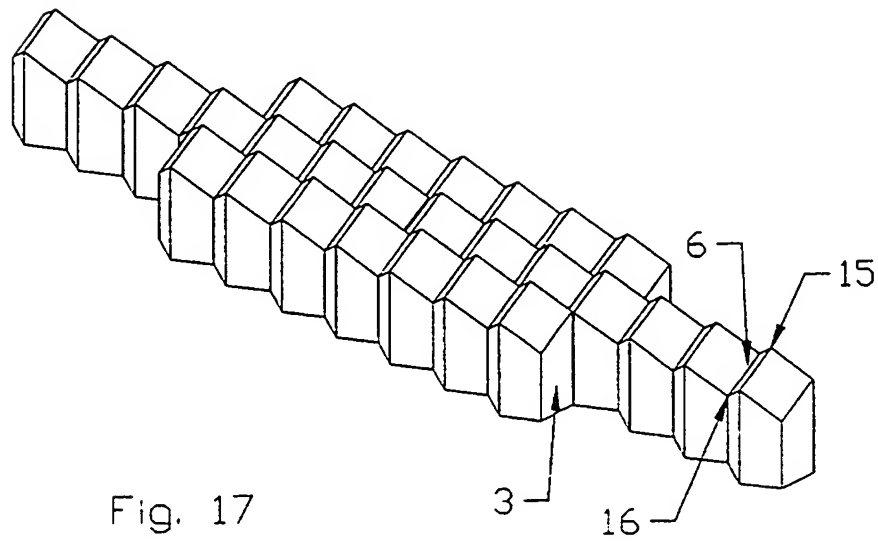
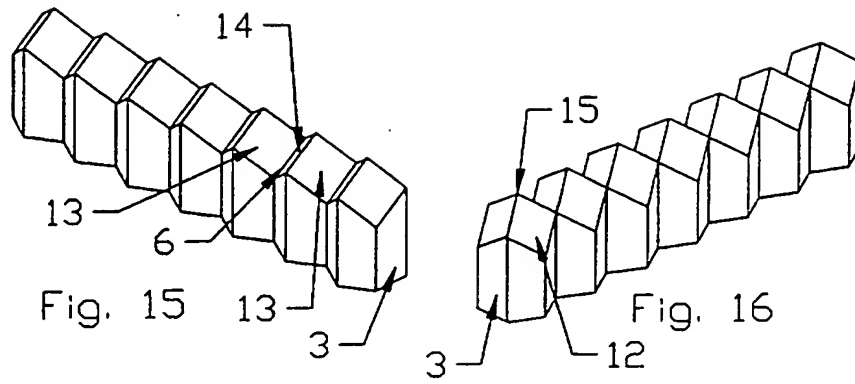


Fig. 14



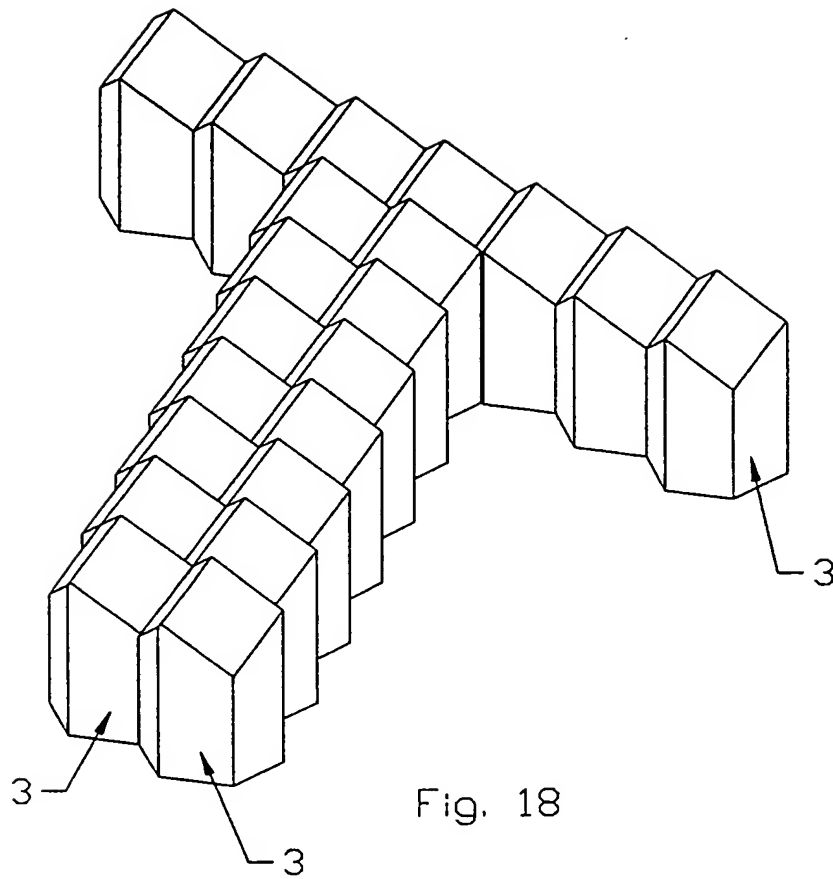
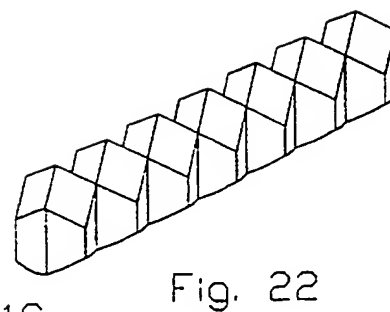
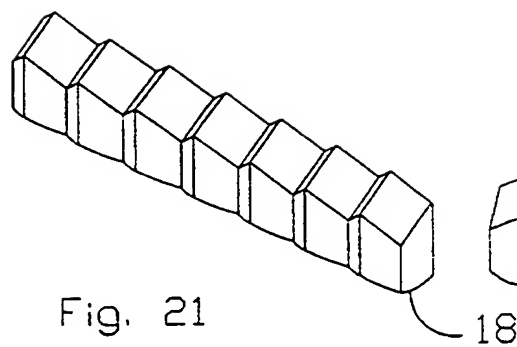
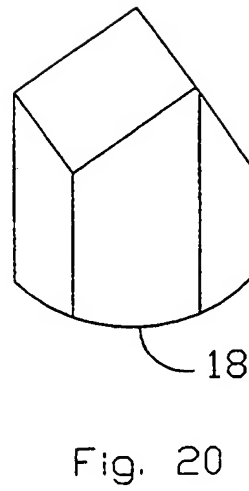
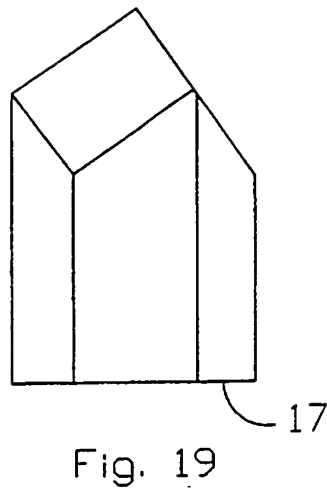
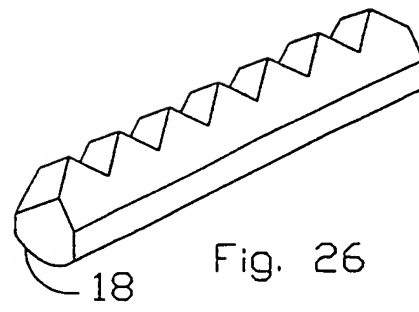
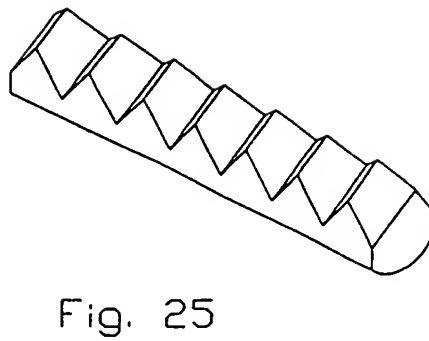
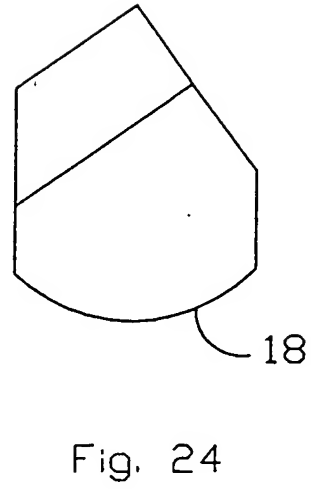
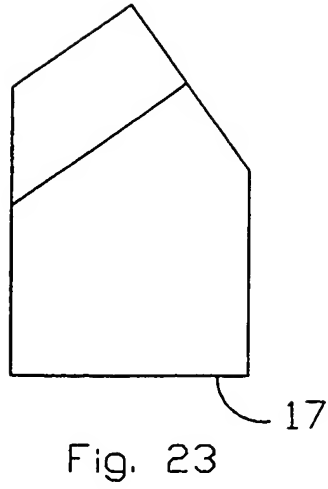


Fig. 18





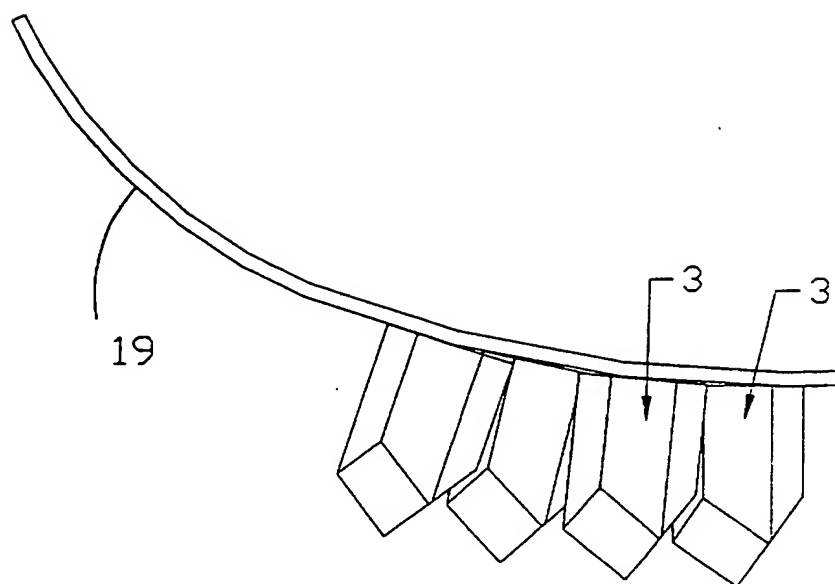


Fig. 27